

**Pertumbuhan *Protocorm Phalaenopsis* Sogo Vivien Pada Medium New *Phalaenopsis* Dengan Variasi Kadar Ekstrak Tomat Dan Variasi Konsentrasi Asam Giberilat**

**Growth of *Phalaenopsis* Sogo Vivien Protocorm In New *Phalaenopsis* Medium With Variation of Tomato Extract and Gibberelic Acid**

Adrian Sandjaya R, E. Mursyanti, L. M. Ekawati Purwijantiningsih  
Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jln. Babarsari No. 44, Yogyakarta 55281  
adrian\_sandjaya@yahoo.co.id

---

**ABSTRAK**

Biji anggrek tidak memiliki endosperm sehingga metode kultur *in vitro* dimanfaatkan untuk meningkatkan viabilitas dan perkecambahan biji anggrek. Dalam medium kultur biasanya ditambahkan bahan organik seperti air kelapa dan tomat, karena dapat mensuplai zat yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh, seperti vitamin, zat pengatur tumbuh dan sumber gula. Selain bahan organik, hormon GA<sub>3</sub> dapat digunakan untuk memecah dormansi biji. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh penambahan ekstrak tomat dan hormon GA<sub>3</sub> terhadap pertumbuhan *protocorm Phalaenopsis* Sogo Vivien. Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu melakukan *selfing*, kemudian biji hasil *selfing* ditanam dalam medium NP dengan perlakuan variasi kadar ekstrak tomat 50 g/L, 100 g/L, 150 g/L dan 200 g/L. Kadar ekstrak tomat terbaik dikombinasikan dengan variasi konsentrasi hormon GA<sub>3</sub> 1 ppm, 2 ppm dan 3 ppm. Parameter yang diamati adalah perkembangan morfologi *protocorm* (mencakup fase perkembangan *protocorm*) dan rentang waktu munculnya setiap fase *protocorm* yang dianalisis secara deskriptif, sedangkan viabilitas *protocorm* dianalisis ANOVA dan dilanjutkan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95% untuk melihat adanya beda nyata antar perlakuan. Perkembangan *protocorm* pada kedua perlakuan memperlihatkan fase perkembangan *protocorm* yang sama, yaitu embrio membengkak dan merobek testa, *protocorm* putih dengan *absorbing hair*, *protocorm* putih kekuningan, *protocorm* hijau bulat, dan *protocorm* dengan SAM. Variasi penambahan kadar ekstrak tomat tidak mempengaruhi waktu muncul *protocorm* (hari 13), tetapi mempengaruhi viabilitas *protocorm*. Penambahan hormon GA<sub>3</sub> memberikan hasil perkembangan *protocorm* serta kemunculan *protocorm* yang lebih cepat (hari 12) dibanding perlakuan kontrol (hari 13), tetapi tidak memberikan hasil viabilitas *protocorm* yang berbeda nyata.

Kata kunci: *Phalaenopsis* Sogo Vivien, *protocorm*, ekstrak tomat, hormon GA<sub>3</sub>

## PENDAHULUAN

Anggrek merupakan tanaman hias tropis yang menjadi salah satu komoditas hortikultura Indonesia. Tanaman anggrek memiliki kelebihan pada warna, bentuk, ukuran, tekstur dan banyaknya variasi pada daun dan bunganya (Nurmaryam, 2011). Kelebihan-kelebihan yang dimiliki tanaman anggrek semakin menarik karena tanaman anggrek dapat disilangkan antar genus (Widiastoety, 2004). Tanaman anggrek disilangkan untuk mendapatkan kombinasi sifat yang lebih baik dari segi warna, bentuk atau karakter bunga yang muncul. Salah satu jenis anggrek hibrida yang memiliki daya tarik yang unik adalah hibrida *Phalaenopsis* Sogo Vivien yang merupakan hasil persilangan *Phalaenopsis* Sogo Alice x *Phalaenopsis* Zuma's Pixie.

Hibrida *Phalaenopsis* Sogo Vivien memiliki warna semburat ungu pada tulang bunga dan ukuran bunga medium. Morfologi akar hingga daun tidak berbeda dari *Phalaenopsis* pada umumnya, namun yang membuat menarik karena indukan yang didapat memiliki sifat varigata. Sifat varigata terlihat pada daunnya berwarna hijau dengan pita kuning keemasan pada pinggir daun dengan bentuk memanjang. Akar-akarnya berwarna putih kehijauan dan beberapa berwarna kuning keemasan dan berbentuk bulat memanjang serta terasa berdaging (Franke, 2003).

Kendala utama dalam budidaya anggrek adalah biji anggrek tidak memiliki endosperm, sehingga dalam perkecambahannya harus bersimbiosis dengan cendawan *Mycoriza* sp. (Sandra, 2001). Seiring dengan berkembangnya ilmu dan teknologi, telah ditemukan cara untuk mengecambahkan benih anggrek secara *in vitro* (Gunawan, 1998). Salah satu bagian tanaman anggrek yang dapat digunakan sebagai eksplan adalah biji. Penggunaan eksplan biji tergolong efisien, efektif dan mudah karena penyediaan eksplan

hanya dengan sterilisasi sederhana dan dapat dihasilkan banyak bibit anggrek hanya dalam waktu singkat.

*New Phalaenopsis* (NP) merupakan medium baru yang diciptakan khusus untuk meningkatkan perkecambahan anggrek *Phalaenopsis* (Islam *et al.*, 1998). *Protocorm* merupakan bentuk perkecambahan dari biji anggrek sebelum menjadi *plantlet*. Air kelapa muda dan ekstrak tomat merupakan bahan organik yang umum ditambahkan kedalam medium pertumbuhan. Keuntungan menggunakan bahan organik karena terkandung zat-zat kimia yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh, seperti vitamin, zat pengatur tumbuh dan sumber gula (Raharja, 2009).

## METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2012 – April 2013 di Laboratorium Teknobia-Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Eksplan yang ditanam diinkubasi dan diamati di dalam ruang steril kultur jaringan.

Alat-alat yang digunakan adalah botol kultur, erlenmeyer, gelas beker, petridish, gelas ukur, pinset, skalpel, mata pisau, spiritus, aluminium foil, kertas payung, *plastic wrap*, autoklaf, botol *spray*, timbangan analitik, pH meter, *hot plate magnetic stirrer*, *laminair air flow* (LAF), lampu UV, kompor gas, asbes, sendok, gelas pengaduk, tissue, kain lap, kertas label, rak besi, *refrigerator*, sarung tangan, masker, pipet, kertas saring, mikroskop trinokuler dan kamera.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu eksplan biji dari anggrek hibrida *Phalaenopsis* Sogo Vivien yang diperoleh dari CV. Amabilis, Kiaracondong Bandung, aquades steril,

alkohol 70%, air keran, medium NP instan (*New Phalaenopsis*), asam giberelat (Merck), air kelapa dan tomat yang didapat dari pasar tradisional Nologaten.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi perlakuan kadar ekstrak tomat dan GA3. Perlakuan yang diberikan meliputi 2 perlakuan yang terpisah. Perlakuan pertama yaitu variasi kadar ekstrak tomat, setelah diketahui kadar terbaik dalam menumbuhkan *protocorm* dilanjutkan dengan perlakuan kedua, yaitu variasi konsentrasi hormon GA3 dengan penambahan ekstrak tomat yang optimum.

Parameter yang diamati adalah fase perkembangan *protocorm*, rentang waktu munculnya *protocorm*, perkembangan morfologi *protocorm* dan viabilitas *protocorm*. Perkembangan morfologi dan rentang waktu munculnya *protocorm* dianalisis secara deskriptif, sedangkan data mengenai viabilitas biji untuk menjadi *protocorm* dianalisis dengan ANOVA dan diuji lanjut untuk melihat adanya beda nyata antara perlakuan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **A. Pengamatan Variasi Kadar Ekstrak Tomat Terhadap Perkecambahan Biji Anggrek *Phalaenopsis* Sogo Vivien**

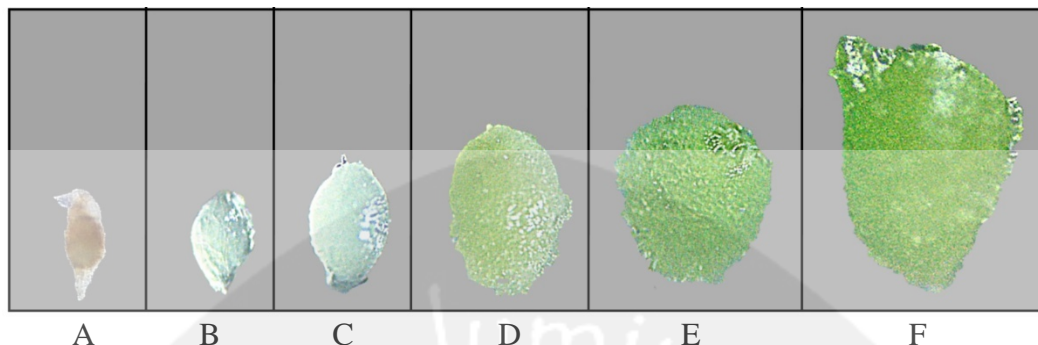
Pada penelitian ini diamati perkembangan morfologi *protocorm* anggrek *Phalaenopsis* Sogo Vivien selama 8 minggu. *Protocorm* merupakan bentukan bulat yang siap membentuk tunas dan akar sebagai awal perkecambahan pada biji yang tidak mempunyai endosperm (Bey et al., 2006). Pengamatan perkembangan morfologi biji, yang ditanam pada medium NP dengan variasi perlakuan kadar ekstrak tomat, didasarkan pada perkembangan *protocorm* yang terdiri dari 6 fase (Dwiyani et al., 2012). Secara singkat data perkembangan morfologi *protocorm* selama 8 minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkembangan Morfologi *Protocorm* pada Medium *New Phalaenopsis* dengan Penambahan Variasi Kadar Ekstrak Tomat Selama 8 Minggu

Minggu ke	Ciri Morfologi	Kadar Ekstrak Tomat (g/L)				
		0	50	100	150	200
1	Biji <i>swollen</i>	√	√	√	√	√
2	Muncul <i>protocorm</i> berwarna putih gading	√	√	√	√	√
	Muncul AH	√	√	√	√	√
3	AH tumbuh merata	√	√	√	√	√
	<i>Protocorm</i> kehijauan	√	√	√	√	√
	Muncul SAM	-	√	√	-	-
4	Muncul SAM	√	-	-	√	√
	Muncul <i>protocorm</i> abnormal	√	√	-	-	√
	Fase 2 terjadi <i>browning</i>	-	-	-	√	√
5	Jumlah fase 6 bertambah	√	-	-	-	-
	SAM memanjang	-	√	√	-	-
	<i>Protocorm</i> abnormal	-	-	√	-	-
	<i>Protocorm</i> hijau tua	-	-	-	√	-
6	SAM memanjang	√	-	-	√	√
	Fase 2 terjadi <i>browning</i>	-	√	√	-	-
	Muncul <i>protocorm</i> abnormal	-	-	-	√	-
7	Fase 2 terjadi <i>browning</i>	√	-	-	-	-
	Muncul pucuk daun pertama	-	√	√	√	√
8	Muncul pucuk daun pertama	√	-	-	-	-
	Terbentuk daun sempurna	-	√	√	√	√

Keterangan : AH = *Absorbing Hairs* , SAM = *Shoot Apical Meristem* ; Tanda √ pada kolom menandakan adanya perubahan morfologi *protocorm* ; Tanda - pada kolom menandakan belum/ tidak adanya perubahan morfologi *protocorm*

Biji pada perlakuan kontrol (tanpa penambahan ekstrak tomat) saat ditabur memiliki bentuk embrio berada di dalam testa dengan ukuran yang tidak terlalu besar (Gambar 1A). Beberapa hari kemudian, biji mengalami pembengkakan dan tampak adanya garis-garis testa (Gambar 1B). Biji terus mengalami pembengkakan dan testa hanya akan tersisa sedikit yang melekat pada ujung *protocorm* (Gambar 1C). Selanjutnya *protocorm* akan berubah kekuningan (Gambar 1D) kemudian akan semakin hijau dan membulat (Gambar 1E), yang akan disusul dengan munculnya SAM (Gambar 1F).



Gambar 1. Perkembangan *Protocorm* Secara Umum Pada Perlakuan Kontrol Variasi Penambahan Ekstrak Tomat (Dokumen Pribadi)

Keterangan : A = fase 1 pada hari ke-0, B = fase 2 pada hari ke-5, C = fase 3 pada hari ke-13, D = fase 4 pada hari ke-17, E = fase 5 pada hari ke-22, F = fase 6 pada hari ke-29

Rentang waktu munculnya *protocorm* untuk pertama kali dapat dilihat pada tabel 2.

Biji yang berkecambah dapat disebut sebagai *protocorm* jika embrio mengalami pembengkakan secara perlahan keluar dari testa (fase 3, 4 dan seterusnya) (Dwiyani *et al.*, 2012). Kemunculan *protocorm*/ fase 3 pada semua perlakuan variasi penambahan ekstrak tomat terjadi pada hari ke 13. Memasuki fase 4 hingga fase 6 mulai terlihat perbedaan waktu kemunculannya, dengan hasil paling cepat pada penambahan ekstrak tomat sebanyak 50 g/L. Penambahan ekstrak tomat dapat mempercepat munculnya fase 4 hingga fase 6 (muncul *Shoot Apical Meristem*) karena di dalam tomat terdapat sejumlah kecil hormon sitokinin (Dwiyani *et al.*, 2009). Menurut George dan Sherrington (1984), sitokinin berperan dalam mendorong pembelahan sel atau jaringan eksplan dan merangsang perkembangan tunas.

Tabel 2. Waktu Kemunculan (hari) Setiap Fase *Protocorm* Anggrek *Phalaenopsis* Sogo Vivien dengan Penambahan Variasi Kadar Ekstrak Tomat

Kadar Ekstrak Tomat	Waktu Kemunculan Fase <i>Protocorm</i> (hari)					
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
0 g/L	0	5	13	22	25	29
50 g/L	0	5	13	20	23	25
100 g/L	0	5	13	21	24	25
150 g/L	0	5	13	22	25	29
200 g/L	0	5	13	22	25	29

Memasuki hari 29 *protocorm* fase 2 mulai menunjukkan tanda-tanda *browning* pada semua variasi penambahan kadar ekstrak tomat. Reaksi pencoklatan tercepat diperlihatkan pada medium yang diberikan penambahan ekstrak tomat sebanyak 150 g/L (Gambar 2) dan 200g/L. Reaksi pencoklatan dikarenakan dalam buah tomat yang diberikan memberikan efek toksik (Monnier dan Clippe, 1992). Menurut Mulatu *et al.* (2006), di dalam buah tomat terdapat senyawa alelopati yaitu tomatin yang bersifat menghambat dan mematikan.



Gambar 2. *Protocorm* yang Mengalami Browning pada Perlakuan Kadar Ekstrak Tomat 150 g/L (Dokumen Pribadi)

Keterangan : A = pengamatan hari 25, B = pengamatan hari 37

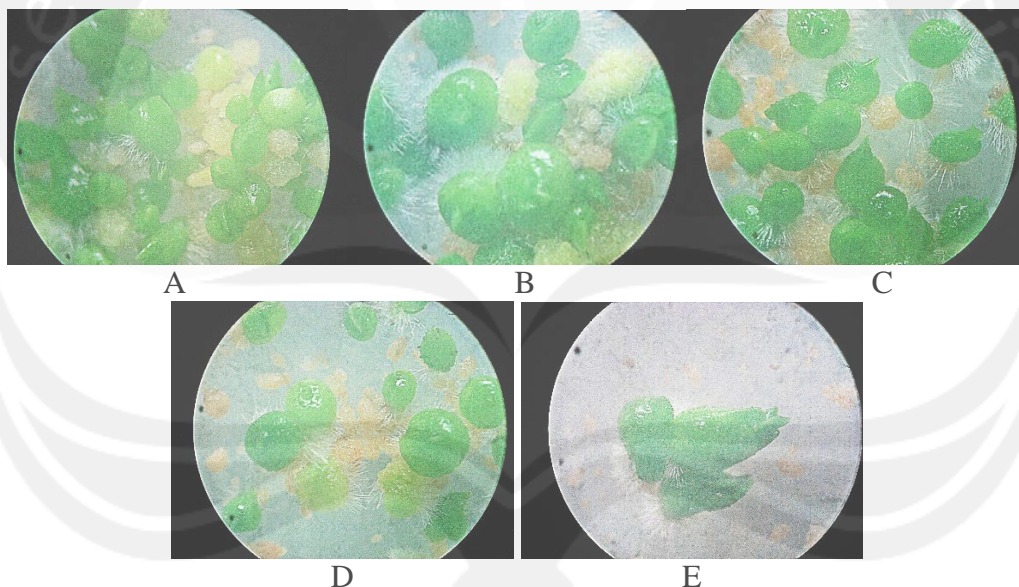
Penambahan ekstrak tomat membuat penampakan warna *protocorm* menjadi hijau tua. Secara berturut-turut, perlakuan kontrol (Gambar 3A) memberikan pengaruh pada warna *protocorm* yaitu hijau muda dan pemberian ekstrak tomat 50 g/L (Gambar 3B) sampai dengan penambahan ekstrak tomat 200 g/L (Gambar 3E) memberikan pengaruh semakin tua warna hijau yang terlihat pada warna *protocorm* pada hari ke-37.

Menurut Arditti (1991), adanya gula pada media mampu mempercepat terbentuknya kloroplast pada *protocorm* anggrek. Buah tomat diketahui memiliki kandungan gula, sehingga dengan ditamhakkannya ekstrak tomat ke dalam media secara tidak langsung turut menambahkan sumber C ke dalam medium sehingga menyebabkan terbentuknya *protocorm* hijau lebih cepat. Al-Khateeb (2008) menyatakan bahwa penambahan sumber karbon penting



untuk pemenuhan energi terutama jika dalam kondisi belum mampu untuk menghasilkan makanannya sendiri/ fotosintesis pada kultur. Penambahan ekstrak tomat secara tidak langsung menambahkan unsur makro seperti Mg yang merupakan atom inti dari struktur klorofil, hal ini menyebabkan warna hijau semakin pekat (George *et al.*, 2008).

Klorofil yang terbentuk dapat diakibatkan efek sitokinin dalam buah tomat. Menurut Wattimena (1991) di dalam Lizawati (2012), sitokinin berperan dalam memperlambat proses penuaan sel dengan menghambat perombakan butir-butir klorofil dan protein dalam sel. Hal ini diperkuat oleh penelitian Hanifah (2007), yang menyatakan penambahan sitokinin dengan konsentrasi yang semakin meningkat cenderung menunjukkan warna hijau (cerah) pada kalus.



Gambar 3. Kenampakan Warna *Protocorm* Hari ke 37 Pada Variasi Kadar Ekstrak Tomat (perbesaran 40x) (Dokumen Pribadi)

Keterangan : A = kadar 0 g/L, B = kadar 50 g/L, C = kadar 100 g/L, D = kadar 150 g/L, E = kadar 200 g/L

Viabilitas tertinggi didapat pada perlakuan kontrol. Pemberian ekstrak tomat pada penelitian ini berpengaruh menurunkan viabilitas biji anggrek untuk berkecambah (Tabel 3). Berdasarkan data statistik, penambahan ekstrak tomat memberikan pengaruh negatif pada viabilitas *protocorm*. Penambahan ekstrak tomat 200 g/L memberikan pengaruh viabilitas



*protocorm* yang terendah dibandingkan perlakuan lain. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Primasti (2012), yang menyatakan bahwa penambahan bahan organik seperti tomat tidak memberikan dampak positif secara signifikan.

Tabel 3. Persentase (%) Viabilitas *Protocorm* Minggu ke-8 Dengan Variasi Kadar Ekstrak Tomat yang Ditambahkan

Kadar Ekstrak Tomat (g/L)	Viabilitas <i>Protocorm</i> (%)
0	93,44 <sup>b</sup>
50	80,77 <sup>b</sup>
100	75,46 <sup>b</sup>
150	45,63 <sup>b</sup>
200	20,78 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf kepercayaan 95%

Penurunan viabilitas perkecambahan biji *Phalaenopsis Sogo Vivien* di dalam medium yang diberikan variasi penambahan kadar ekstrak tomat dapat dikarenakan adanya kandungan alelopati dalam buah tomat. Menurut Juvic *et al.* (1982) di dalam Mulatu *et al.* (2006) menyatakan bahwa di dalam buah tomat terdapat alelokimia  $\alpha$ -tomatine dengan jumlah besar. Ekstraksi  $\alpha$ -tomatin pernah dilakukan pada Friedman *et al.* (1994) dari jaringan inti buah tomat (Mulatu *et al.*, 2006). Tomatin merupakan senyawa glikoalkaloid yang beracun.

#### **B. Pengaruh Variasi Kadar Hormon GA3 Terhadap Perkecambahan Biji Anggrek *Phalaenopsis Sogo Vivien***

Penambahan ekstrak tomat terbaik pada perlakuan pertama dikombinasikan dengan variasi konsentrasi hormon GA3 pada perlakuan kedua. Hasil terbaik yang diperoleh pada perlakuan kontrol atau tanpa penambahan ekstrak tomat (hanya medium NP). Berbeda dari variasi penambahan kadar ekstrak tomat, penggunaan hormon GA3 pada semua konsentrasi memberikan hasil ciri morfologi perkembangan *protocorm* anggrek *Phalaenopsis Sogo Vivien* yang lebih seragam (Tabel 4).

Tabel 4. Perkembangan Morfologi *Protocorm* pada Medium *New Phalaenopsis* dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Hormon GA3 Selama 8 Minggu

Minggu ke	Ciri Morfologi	Kadar Hormon GA3			
		0 PPM	1 PPM	2 PPM	3 PPM
1	Biji <i>swollen</i>	√	√	√	√
2	<i>Protocorm</i> berubah warna hijau muda	√	√	√	√
	Muncul AH	√	√	√	√
3	AH tumbuh merata	√	√	√	√
	<i>Protocorm</i> berubah warna kekuningan	√	√	√	√
	<i>Protocorm</i> berubah warna Kehijauan	√	√	√	√
4	Muncul SAM	√	√	√	√
	Muncul <i>protocorm</i> abnormal	√	√	√	√
5	Fase 6 bertambah jumlahnya	√	√	√	√
6	SAM memanjang	√	√	√	√
7	Muncul pucuk daun pertama	√	√	√	√
	Fase 2 mengalami <i>browning</i>	√	√	√	√
8	Terbentuk daun sempurna	√	√	√	√

Keterangan : AH = *Absorbing Hairs* , SAM = *Shoot Apical Meristem* ; Tanda √ pada kolom menandakan adanya perubahan morfologi *protocorm*

Penelitian penambahan variasi konsentrasi hormon GA3 menghasilkan tahap-tahap perkembangan *protocorm* fase 1 ke fase 6 yang tidak berbeda dengan perlakuan penambahan variasi kadar ekstrak tomat (Gambar 2). Kemunculan *protocorm* pertama kali (fase 3) pada medium dengan penambahan konsentrasi hormon GA3 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm terjadi pada hari ke 12. Berbeda dengan perlakuan kontrol (tanpa penambahan hormon GA3), kemunculan *protocorm* pertama kali (fase 3) terjadi pada hari ke 13. Memasuki fase 4 hingga fase 6 terlihat hasil paling cepat penambahan hormon GA3 sebanyak 1 ppm, 2 ppm dan 3 ppm. Menurut Lui dan Loy (1976) di dalam Salisbury dan Ross (1995), hormon GA3 mempercepat perkembangan biji karena asam giberelat mempengaruhi siklus sel dengan cara memperpendek fase G1 dan fase S dari siklus sel. Fase S sel akan mengalami replikasi,

transkripsi dan sintesis, sehingga terjadi peningkatan jumlah sel dan terjadi pertumbuhan lebih cepat.

Tabel 5. Waktu (hari) Kemunculan Setiap Fase *Protocorm* Anggrek *Phalaenopsis* Sogo Vivien dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Hormon GA3

Konsentrasi Hormon GA3	Waktu Kemunculan Fase <i>Protocorm</i> (hari)					
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6
0 ppm	0	5	13	22	25	29
1 ppm	0	5	12	21	24	28
2 ppm	0	5	12	20	23	28
3 ppm	0	5	12	20	23	28

Berdasarkan analisis statistik, penambahan GA3 dengan variasi konsentrasi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap persentase pertumbuhan biji (Tabel 6)

Tabel 6. Persentase (%) Viabilitas *Protocorm* Minggu 8 Dengan Variasi Konsentrasi Hormon GA3

Konsentrasi Hormon GA3 (ppm)	Viabilitas <i>Protocorm</i> (%)
0	93,44 <sup>a</sup>
1	93,38 <sup>a</sup>
2	94,92 <sup>a</sup>
3	93,98 <sup>a</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

## SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan ekstrak tomat dan hormon GA<sub>3</sub> menghasilkan tahapan perkembangan *protocorm* yang sama, yaitu biji *viable* dengan embrio di dalam testa, biji mengalami pembengkakan, *protocorm* berwarna putih, *protocorm* berubah kekuningan, *protocorm* berkembang menjadi bulat hijau, dan *protocorm* dengan SAM. Penambahan ekstrak tomat dengan berbagai variasi tidak mempengaruhi waktu muncul *protocorm* (hari 13), tetapi mempengaruhi perkembangan

*protocorm* yang lebih cepat dan menurunkan viabilitas *protocorm* dibanding perlakuan kontrol yang memberikan hasil viabilitas *protocorm* paling tinggi. Berbeda dengan hasil yang diberikan pada perlakuan variasi konsentrasi penambahan hormon GA<sub>3</sub>. Penambahan hormon GA<sub>3</sub> memberikan hasil perkembangan *protocorm* dan kemunculan *protocorm* yang lebih cepat (hari 12) dibanding perlakuan kontrol (hari 13), selain itu viabilitas *protocorm* tertinggi didapat dari penambahan hormon GA<sub>3</sub> sebanyak 2 ppm.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian tersebut diatas, maka dapat disarankan Perlu diadakan penelitian mengenai efektifitas penggunaan bahan organik lainnya untuk optimalisasi medium kultur *in vitro* dengan objek anggrek hibrida *Phalaenopsis* Sogo Vivien. Perlunya diadakan penelitian lanjutan mengenai pengaruh penambahan ekstrak tomat maupun penambahan hormon GA<sub>3</sub> untuk mengetahui perkembangan *protocorm* fase 6 hingga *plantlet*. Perlunya penelitian mendalam mengenai kandungan zat yang terdapat di dalam buah tomat yang mampu memacu ataupun menghambat pertumbuhan *protocorm*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Khateeb, A.A. 2008. Regulation of *In Vitro* Bud Formation of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Khanezi by Different Carbon Sources. *Bioresource Technol.* 99 (14): 6550-6555.
- Arditti, J. 1991. *Fundamentals of Orchids Biology*. John Willey and Sons. New York. 689.
- Bey, Y., Syafii, W., dan Sutrisna. 2006. Pengaruh Pemberian Giberilin (GA<sub>3</sub>) dan Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Bahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL) Secara *In vitro*. *Jurnal Biogenesis*. 2(2):41-46.
- Dwiyani, R., Purwantoro, A., Indrianto, A., dan Semiarti, E. 2012. Konservasi Anggrek Alam Indonesia *Vanda tricolor* Lindl. varietas *suavis* Melalui Kultur Embrio Secara *In-Vitro*. *Jurnal Bumi Lestari*. 12(1):93-98.
- Franke, C. 2003. Carsten's Orchid-Depot Phalaenopsis sogo vivien. [http://www.orchiddepot.com/photos/May%202005/orchid\\_May2005.htm](http://www.orchiddepot.com/photos/May%202005/orchid_May2005.htm). 13 September 2012.
- George, E.F. dan Sherrington, P.D. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Eversley. United Kingdom.
- George, E.F., Hall, M.A., dan Klerk, G.J. 2008. *Plant propagation by Tissue Culture* 3rd. Edition Volume 1., The Background. Springer. Netherlands.
- Gunawan, L.W. 1998. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Islam, M.O., Ichihashi, S., Matsui, S. 1998. Control of Growth and Development of Protocorm Like Body Derived From Callus by Carbon Sources in *Phalaenopsis*. *Plant Biotechnol.* 15: 183–187
- Monnier, M. dan Clippe, A. 1992. Effect of Plant Extracts on Development of *Capsella* Embryos in Ovules Cultured *In Vitro*. *Biologia Plantarum*. 34(1-2):31-38.
- Mulatu, B., Applebaum, S.W., Kerem, Z., dan Coll, M. 2006. Tomato Fruit Size, Maturity and  $\alpha$ -Tomatine Content Influence the Performance of Larvae of Potato Tuber Moth *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Buletin of Entomological Research*. Israel. 96: 173-178.
- Nurmaryam, S. 2011. *Strategi Pengembangan Usaha Tanaman Anggrek (Studi Kasus : Maya Orchid Taman Anggrek Indonesia Permai Jakarta Timur)*. Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Primasti, N.T. 2012. Pengaruh Pemberian Jus Tomat pada Media MS, VW, dan NP Terhadap Perkecambahan Biji *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl. *In vitro*. *Skripsi*. Departemen Biologi. Universitas Airlangga. Surabaya.

Raharja, S. 2009. Media Kultur Jaringan Tomat dan Pisang. <http://mgmpkimiabms.wordpress.com/2009/01/30/media-kultur-jaringan-tomat-dan-pisang/>. 13 September 2012.

Salisbury, F.B., dan Ross, C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. ITB Bandung. Bandung.

Sandra, E. 2001. *Membuat Anggrek Rajin Berbunga*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Widiastoety, D. 2004. *Bertanam Anggrek*. Penebar Swadaya. Depok.

